

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-140563

(43) 公開日 平成6年(1994)5月20日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/50	U	9272-4M		
	G	9272-4M		
23/12				
23/28	A	8617-4M		
		9355-4M		
			H 0 1 L 23/12	2
			審査請求	未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-286243

(22) 出願日 平成4年(1992)10月23日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 辻 正博

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

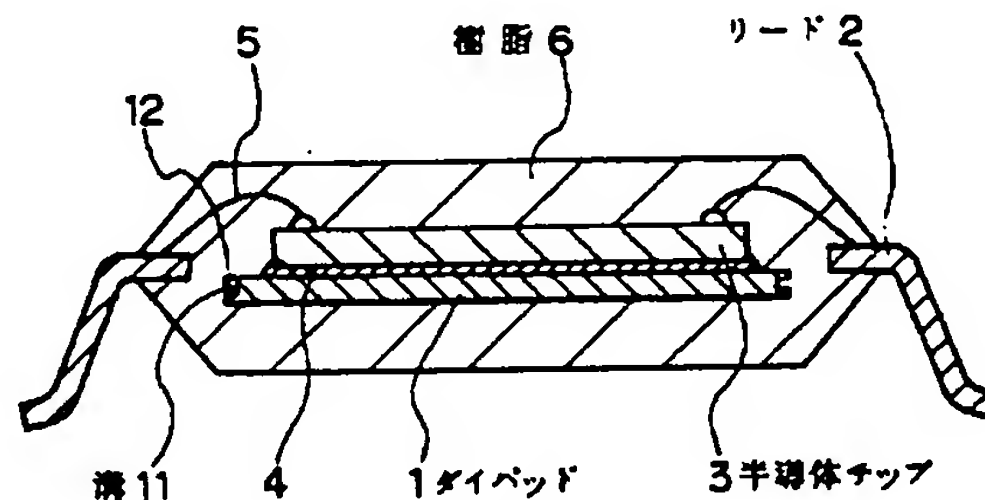
(74) 代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 ダイパッドに半導体チップをダイボンディングして樹脂で封入した半導体装置で、ダイパッドと樹脂との剥離がとくに生じ易いダイパッドのコーナー部での密着性を改良し、連鎖的に発生する樹脂の剥離およびクラックの発生を防止する半導体装置を提供する。

【構成】 ダイパッド1の側壁に凹部11または凸部またはこれらの組み合わせを形成し、凹部11に樹脂6を喰い込ませたり、凸部を完全に樹脂で被覆すると共に、ダイパッドの薄い突出部12を樹脂で覆うことにより熱膨張率の差の影響を小さくして密着性を向上させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイパッドに半導体チップがダイボンディングされ、該半導体チップおよびその周囲のワイヤボンディング部が樹脂で封入されてなる半導体装置であって、前記ダイパッドの側面に凹部および／または凸部が形成されてなる半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置に関する。さらに詳しくは、半導体チップを内部に封入した樹脂の剥離やクラックを防止した半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置は、通常半導体チップをダイボンディングするダイパッドの周囲に放射状にリードが配設されたリードフレームに、ダイボンディングおよびワイヤボンディングがされ、その周囲を樹脂で封入して各リードを切断分離し、フォーミングすることにより形成されている。

【0003】 このリードフレームはFe-Ni系の42合金や銅の薄板材で形成され、樹脂はエポキシ樹脂などで構成されている。この両者は異質の材料であり、熱膨張係数も異なるが、材料コスト、作業性などの点から従来よりこれらの材料で封入の条件などにより、樹脂の密着性の改良がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、封入の条件だけではリードフレームの材質と樹脂の材質が異なるため、途中工程または使用時の温度サイクルなどにより剥離が生じ易く、信頼性に欠けるという問題がある。とくにダイパッドのコーナー部で剥離が生じ、樹脂の吸湿性により外部から吸収した水分がダイパッドと樹脂のあいだの僅かの隙間に入り込み、温度上昇により隙間に入り込んだ水分が蒸気となり膨張してさらに隙間を大きくし、ついには樹脂にクラックが発生するという問題がある。

【0005】 本発明はこのような状況に鑑み、水分の入り込む余地をなくするように、とくにダイパッドのコーナー部での樹脂との密着性を改良し樹脂のクラックを防止した半導体装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明による半導体装置は、ダイパッドに半導体チップがダイボンディングされ、該半導体チップおよびその周囲のワイヤボンディング部が樹脂で封入されてなる半導体装置であって、前記ダイパッドの側面に凹部および／または凸部が形成されてなることを特徴とするものである。

【0007】

【作用】 本発明によれば、ダイパッドの側面に凹部および／または凸部が形成されているため、樹脂との接着面積が増大すると共に樹脂がダイパッド側面の凹部に喰込

んだり、凸部を抱え込むように覆っているため、樹脂の剥れが生じにくくなる。また凹部や凸部の形成により樹脂で覆われる部分のダイパッドの側面は一層肉厚が薄くなっているため、相互に剥離しようとする力が働きにくく、一層樹脂の剥れが生じにくくなる。

【0008】 その結果、コーナー部での密着性が維持され、僅かの剥れも生じないので、樹脂が外部から吸収した水分が拡散する余地がなく、従来品のごとく一部の剥れが段々大きくなるという悪循環もなく、樹脂のクラックにも至らなくなる。

【0009】

【実施例】 つぎに、図面を参照しながら本発明について説明する。図1は本発明の一実施例である半導体装置の断面説明図である。同図において、ダイパッド1およびその周囲に放射状に配置されたリード2からなるリードフレームのダイパッド1に半導体チップ3をAu-Siなどの導電性接着剤であるプリフォーム材4でダイボンディングし、さらに金線5で半導体チップのダイパッドとリード2とをワイヤボンディングし、ボンディング部分を封入のため、樹脂6でモールドし各リードをリードフレームから切り離して半導体装置が形成されている。本発明は、リードフレームの状態ダイパッド1の側壁に凹部である溝11が形成されているところに特徴がある。

【0010】 この溝11はパンチングまたはエッチングによりダイパッド1および各リード2を形成したリードフレームの状態横方向エッチングをすることにより形成する。具体的には、このリードフレームを形成するのに、まず必要なダイパッド1の大きさおよびリード2の配置を決め、金型でたとえば、Fe-Ni系42合金板を打ち抜き通常のリードフレーム形状に形成する。つぎにダイパッド1の露出した側壁に溝を形成するためのパターンマスクを形成し、エッチングする。また溝11の厚さ方向に対する位置はダイパッド1の厚さの中心部に形成されることが望ましいが、薄いダイパッド1の側面に正確なパターンを形成するのは困難であり、また溝11内に樹脂を喰込ませ、薄い肉厚部分を樹脂で被覆して樹脂剥れを防止するのが目的であるため、板厚の中心部でなくとも、溝が形成できればよい。

【0011】 この溝11はダイパッド1の側壁の周囲全体に形成することが望ましいが、従来ではとくに角部での樹脂剥離が生じ易かったことを鑑みれば、そのような樹脂剥離の生じ易い部分に部分的に形成しても大いに効果を生じる。この溝11が形成されていると、樹脂でダイパッド1部を封入するときに、樹脂がこの溝11内に流れ込み、ダイパッド1と樹脂6とが完全に嵌合し、しかもその部分のダイパッド部分の肉厚は一層薄くなっているため、熱膨張や収縮も小さく、また熱膨張率の差に基づく剥離しようとする力は一層薄くなった凸状部分12で吸収され、剥離しようとする力が生じにくい。そのため最も

3

樹脂の剥離の生じ易いダイパッド1の端部での剥離が防止でき、ダイパッド端部での剥離が起点となりダイパッド裏面などに剥離が広がり、水分が拡散して一層剥離を助長するという悪循環を防止できる。

【0012】図2～4に本発明の他の実施例であるダイパッド1の側面の他の形状を部分拡大図で示してある。図2の形状は前述の例の溝11が凹溝であったのに対し、V溝13に構成したもので、このような形状でも前述と同様の効果を生じる。このばあいV溝をできるだけ深く形成した方が樹脂とかみ合うダイパッド1の部分が薄くなって、前述のように剥離しようとする力を弱くする効果がある。このV溝を形成するのはダイパッドを上下から挟んでおいて横方向からV字型の治具を押圧することにより簡単に形成できる。

【0013】また、図3の実施例は前述の溝でなく突起状の凸部14を形成したもので、ダイパッド1の端部の表面および裏面をエッチング除去し、中心部だけ残すことによって形成することもできるし、またパンチングでリードフレームを形成するときに端部を金型で押しつぶすことにより、圧延して形成することもできる。

【0014】このようにして形成された凸部14が、樹脂で完全に覆われ、また凸部14が薄いリードフレーム材のさらに半分以下の薄さであれば、剥離しようとする力が殆ど働かないため、前述の実施例と同様に樹脂との密着性を維持することができる。このばあい凸部14の長さDはできるだけ長く、たとえば0.4 mm程度以上にする方が効果的である。

【0015】この凸部14はダイパッド1の厚さの中心部に形成されるのが対称の観点からも好ましいが、もともとダイパッドの厚さはそれ程厚くないため、必ずしも厚さの中心部に凸部14が形成されなくても、図4に示すようにダイパッド1の表面側または逆に裏面側に形成されてもよい。このばあいの凸部14は、前述と同様にエッチングにより形成するか、またはプレス加工で端部を圧延することにより形成することができる。

【0016】以上説明した実施例では、ダイパッドの側面に凹部または凸部を形成する例で説明したが、板厚に

4

余裕があればこれらを適宜組み合わせ、樹脂で覆われる部分の突出部ができるだけ薄く形成されるのが、前述のように剥離しようとする力を抑制し、密着性を向上させる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ダイパッド周囲の側壁に溝および／または凸部を形成して樹脂の喰い込みまたは被覆を完全に行うと共に、ダイパッド側の肉厚を薄くして剥離する力が生じないようにしているため、ダイパッド周囲での密着性が向上し、コーナ部での樹脂の剥離が生じない。その結果、コーナ部の剥離に起因してダイパッド裏面での樹脂の剥離、さらには樹脂のクラックと進展する不具合を完全に防止できる。

【0018】また一旦どこかに剥離が生じると樹脂で吸収した水分がその剥離部分に拡散し、熱により蒸気となってさらに剥離箇所を広げるが、一番剥離し易いダイパッドの周縁部での剥離を本発明により防止できるため、ダイパッド部と樹脂との密着性は維持され、全然剥離が生じず、内部への水分侵入も防止でき、信頼性を大幅に向上することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である半導体装置の断面構造の説明図である。

【図2】本発明の他の実施例である半導体装置のダイパッドの側面部の拡大説明図である。

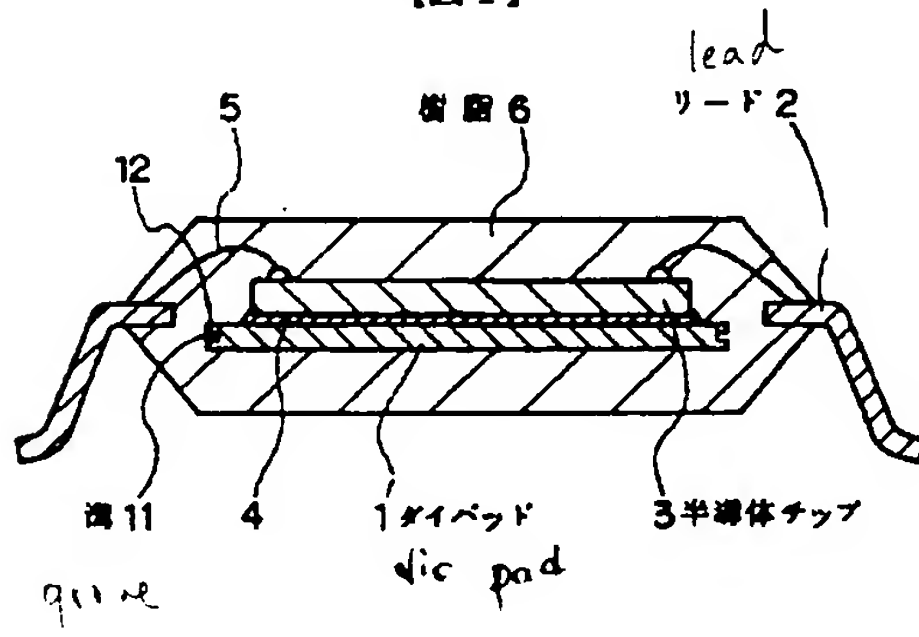
【図3】本発明の更に他の実施例である半導体装置のダイパッドの側面部の拡大説明図である。

【図4】本発明の更に他の実施例である半導体装置のダイパッドの側面部の拡大説明図である。

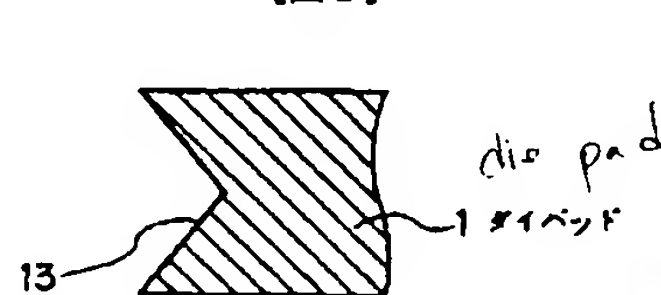
【符号の説明】

- 1 ダイパッド
- 2 リード
- 3 半導体チップ
- 6 樹脂
- 11 溝
- 14 凸部

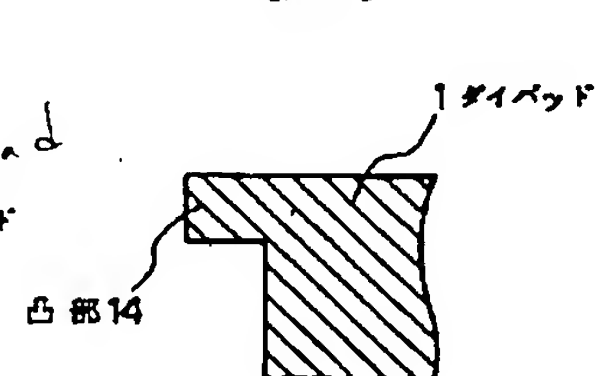
【図1】



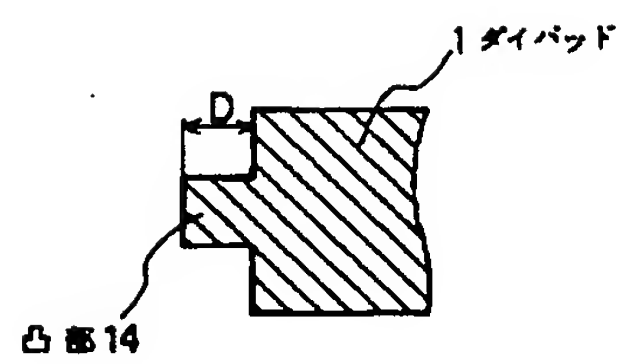
【図2】



【図4】



【図3】



## **Abstract of Japanese Patent Office Gazette**

No. H1-251747

### **SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF**

Inventor: Nakazawa Tsutomu, et al.

Applicant: Toshiba Corp.

Filed: Mar. 31, 1988

Disclosed: Oct. 6, 1989

**PURPOSE:** To prevent cracks from being produced in a molding resin even in working environment where heat acts by a method wherein upper and lower edges in a periphery of a bed and upper and lower edges at a connection end to a bonding wire of a lead are formed in such a way that their cross sections are of protruding arc shapes.

**CONSTITUTION:** This device includes the following: a semiconductor pellet 1; a bed 2 which has a required thickness for mounting this semiconductor pellet; a lead 3 which connects an element inside the semiconductor pellet 1 to the outside. The lead 3 is connected electrically to the semiconductor pellet 1 by using a bonding wire 4. When sharp parts 2a are formed at an upper edge and a lower edge in a peripheral part of the bed 2, a crack 5a is stretched from the sharp parts 2a when heat is applied during a mounting operation. Parts 20, 30 whose cross sections are protruding arc shapes are formed in parts where the sharp parts existed in a conventional method. By this setup, it is possible to completely restrain a crack from being produced in a region which has been regarded as safe in the conventional method.